

سلسلة تعليمية في
السلامة والصحة المهنية

أعمال الحفر Excavation safety



وقاية من الحفر



اعداد
وتصميم

مختبر تعليمي





إهداء

أهدى هذا العمل المتواضع الى أمى وأبى وزوجتى
وابنتى مريم وأخواتى والى أساتذتى و كل من
علمنى حرفاً أو ساهم فيه وأدعوا الله عزوجل أن
يجعل هذا العمل خالصاً لوجهه الكريم وأن يرزقنا ثوابه

محمد عبد الحليم إمام



29-12-2015

عن الكاتب

محمد عبد الحليم امام مصرى الجنسية ومن مواليد 1989
حاصل على بكالوريوس الهندسة الالكترونية شعبة كهرباء
وأعمل فى مجال السلامة والصحة المهنية

جميع الحقوق محفوظة للمهندس محمد عبد الحليم امام

هذه الملفات التعليمية متاحة لجميع العرب والمسلمين مجاناً حيث يجوز نشرها أو
الاقتباس منها بشرط الإشارة إلى اسم المؤلف ولكن لا يجوز استغلالها بشكل مادي أو
تدريسها في معاهد خاصة بدون الموافقة الخطية منى شخصياً أما في حالة وجود
أخطاء غير مقصودة في أحد الملفات، يرجى إبلاغنا على البريد الإلكتروني

eng.7alim@gmail.com

اعداد
وتصميم

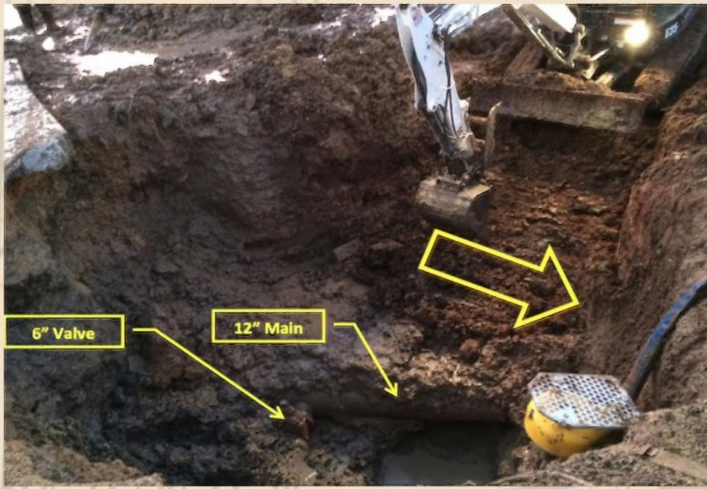


الغرض من الكتيب

تقديم وصف كامل للحفر وأنواع التربة وكيفية التعامل مع الحفر لحماية العاملين من المخاطر التي من الممكن التعرض لها ومن أهمها الانهيارات

المتطلبات العامة

يجب الأخذ فى الاعتبار العوامل الآتية عند التخطيط لاية أعمال حفر



حالة المرور بالقرب من مكان الحفر
المباني والمنشآت المجاورة لمكان الحفر
نوع التربة

مستوى المياه الجوفية فى مكان الحفر
الخدمات العلوية والمدفونة تحت الأرض
الأحوال الجوية

قبل المباشرة بأعمال الحفر يتم إتباع التعليمات الآتية

يجب الحصول علي معلومات كاملة عن جميع الخدمات الموجودة أسفل مكان الحفر ، مثال ذلك (التمديدات الكهربائية – خطوط الأنابيب – أسلاك التليفونات – أنابيب المجاري) ويجب تحديد أماكن هذه الخدمات بمنتهى الدقة ، ويرجع فى ذلك إلي الرسومات الهندسية الخاصة بالموقع أو بحفر حفر الاختبار

اعداد
وتصميم



تعيين شخص معتمد وموثوق به يقوم بإجراء الفحص يوميا على منطقة الحفر للتأكد من عدم وجود إنهيارات للجوانب ، فشل لوسائل الحماية ، أو عدم وجود أية ظروف عمل غير آمنة بمكان الحفر

يجب تسوير منطقة الحفر لمنع سقوط الأفراد أو المعدات أو المواد إلى الخطرة ، كما يجب وضع إشارات ضوئية للتحذير أثناء الليل

يجب ترك مسافات آمنة بين العاملين أثناء الحفر حتي لا يتعرضوا للإصابة
في حالة الحفر لعمق 125 سم (4 قدم) أو أكثر يجب اتباع التعليمات التالية

يجب تجهيز الحفرة بممرات آمنة وسلالم بحيث لا تزيد المسافة التي يقطعها العامل للوصول إلى السلم عن 25 قدم (6 و 7 مترا) لاستخدامها بواسطة العاملين أثناء قيامهم برفع الأتربة خارج الحفرة



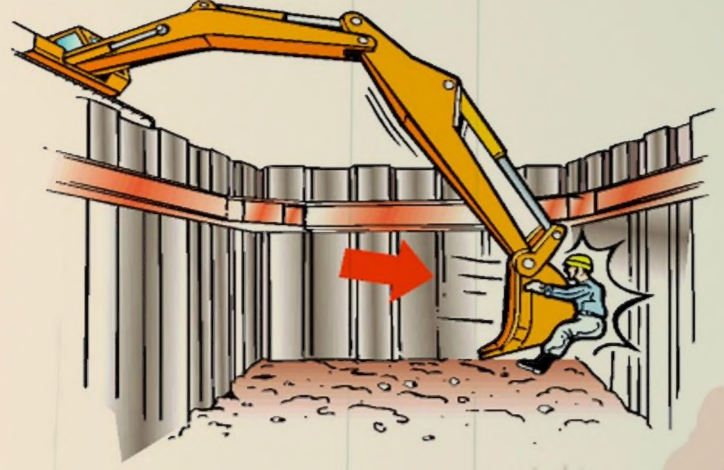
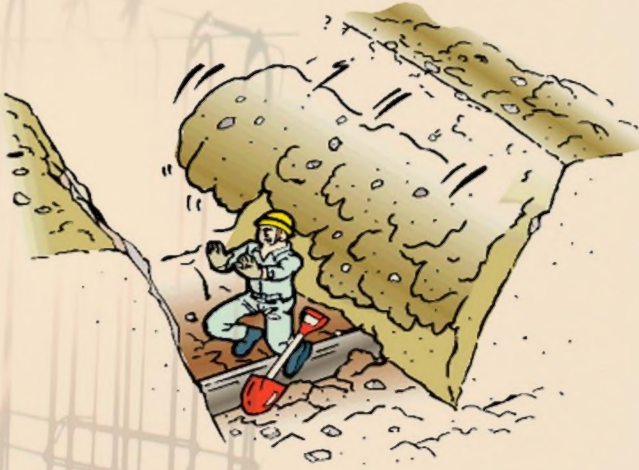
[[لا وقاية أمنع من السلامة]]

الامام على بن ابى طالب

اعداد
وتصميم



يجب منع تراكم الأتربة المرفوعة من الحفرة علي جانبيها بل يجب أن يبعد ناتج الحفر إلي مسافة 60 سم من حافة الحفرة علي الأقل حتي لا يسقط إلي داخل الحفرة ويتسبب في إصابة العاملين داخلها



يجب ألا يزيد ارتفاع ناتج الحفر علي جانبي الحفرة عن مرة ونصف المسافة بين ناتج الحفر والحفرة أى **ألا يزيد عن 90 سم**
يتم فحص نسبة الغازات السامة والقابلة للإشتعال يوميا قبل مباشرة الحفر للتأكد من عدم تراكم هذه المواد داخل الحفرة



اعداد
وتصميم



أنواع التربة المختلفة

التربة الصخرية

التربة نوع A

التربة نوع B

التربة نوع C

التربة الصخرية

هى أنواع التربة الصلبة التى يمكن ترك جوانبها على شكل زاوية قائمة والتى تحتفظ بقوتها طوال عمليات الحفر مثل صخور الجرانيت

التربة نوع A

هى أنواع التربة التى تتحمل قوة ضغط مقدارها 1.5 طن لكل قدم مربع مثل التربة الطفلية

التربة نوع B

هى أنواع التربة التى تتحمل قوة ضغط أكثر من 0.5 طن على القدم المربع وأقل من 1.5 طن على القدم المربع مثل التربة الطينية

التربة نوع C

هى أنواع التربة التى تتحمل قوة ضغط أقل من 0.5 طن على القدم المربع مثل التربة الرملية

اعداد
وتصميم



وسائل منع انهيار جوانب الحفر

يجب منع انهيار جوانب الحفرة على العاملين داخلها وذلك باتباع إحدى الطرق الآتية

أولا تمثيل جوانب الحفرة

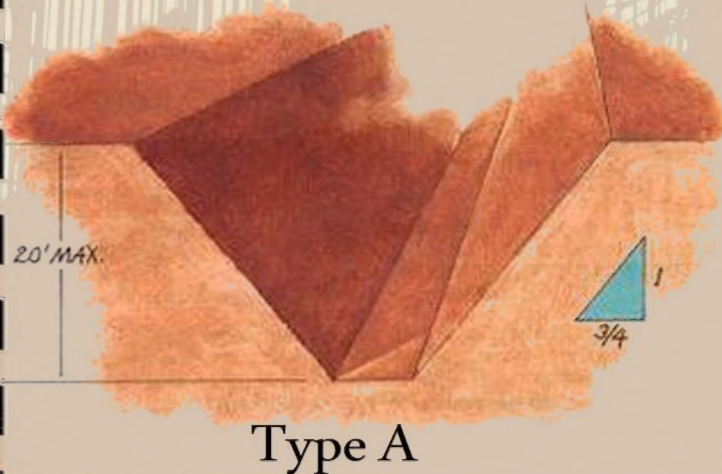
يتم تمثيل جوانب الحفرة إلى الخارج بما يتناسب مع عمقها ونوع التربة وتعتمد زاوية ميل جوانب الحفرة على نوع الحفرة (فى حالة الحفر التى لا يزيد عمقها عن 20 قدم (6متر) وذلك على النحو الآتى

نوع التربة	الارتفاع : العمق	زاوية الميل
صخرية ثابتة	عمودي مستقيم	90 درجة
نوع (A)	1 : 4/3	53 درجة
نوع (B)	1 : 1	45 درجة
نوع (C)	1 : 2/1 1	34 درجة



Stable Rock

التربة الصخرية يكون الحفرة فيها بزاوية 90 درجة بشكل عمودى نظرا ل تماسك التربة



التربة من النوع A يكون زاوية الحفر فيها 53 درجة

اعداد
وتصميم



Type B

النوع B من التربة تكون زاوية الحفر فيها
45 درجة



Type C

النوع C من التربة تكون زاوية الحفر فيها
34 درجة

ثانيا نظام تدعيم جوانب الحفرة

فى هذا النظام يتم تثبيت ألواح من الخشب أو من الألومنيوم على جوانب الحفر لمنع إنهياره ويستخدم هذا النظام عندما يكون من غير العملى إستخدام نظام تميل الجوانب

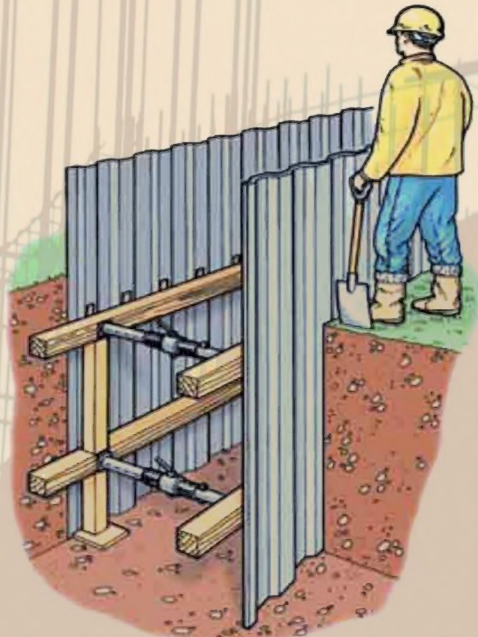
ملحوظة

هناك وسائل اخرى لتدعيم جوانب الحفر
عن طريق سواند التدعيم الهيدروليكي

Hydraulic Shorting

وايضا سواند التدعيم باستخدام الهواء

Pneumatic Shorting



مثال لتدعيم جوانب الحفر
بألواح الالومنيوم

اعداد
وتصميم



أمثلة لتدعيم جوانب الحفر بالالواح الخشبية



تدعيم جوانب الحفر عن طريق
التدعيم الهيدروليكي



مثال اخر لتدعيم جوانب الحفر بسواند
التدعيم باستخدام الهواء

اعداد
وتصميم



ثالثا نظام الحواجز سابقة التصنيع

من أفضل وسائل الحماية من إنهيار الجوانب فى أعمال الحفر حيث يتم إستخدام حواجز تناسب حجم الحفرة ويتم إنزالها داخل الحفرة فتوفر الحماية اللازمة للعاملين

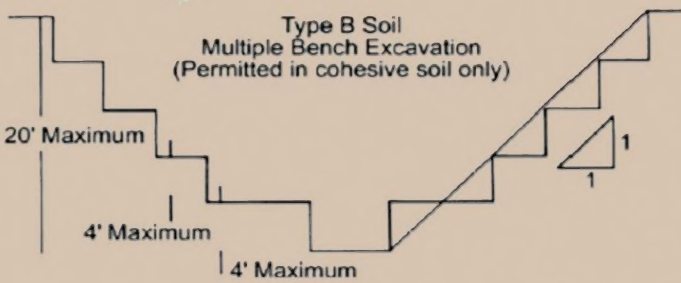
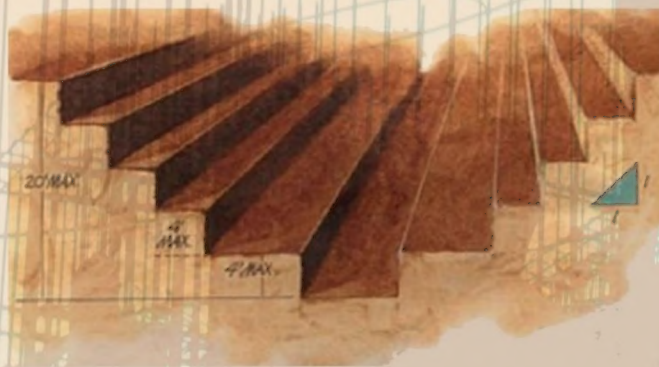


أمثلة لتدعيم جوانب الحفر بالحواجز سابقة التصنيع

رابعا نظام التدرج

ويتم الحفر على شكل درجات مع أسطح رأسية او شبه رأسية بحيث لا يتجاوز الحفر عن 20 قدم ويتم تطبيق هذا الحفر فى النوعين أ و ب

Type A and Type B

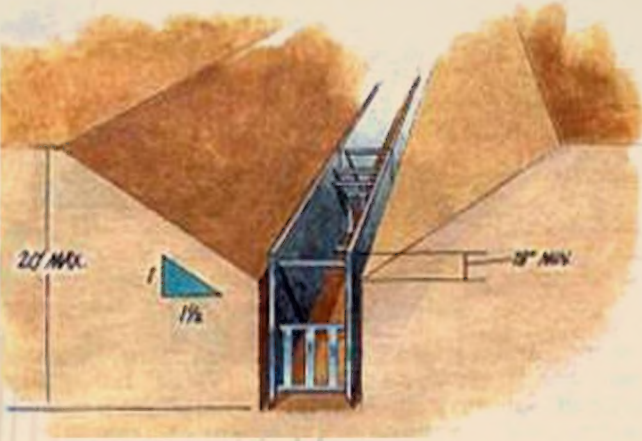


اعداد
وتصميم



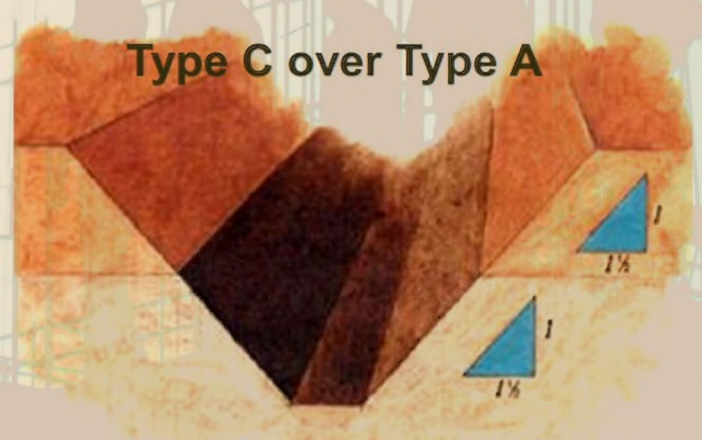
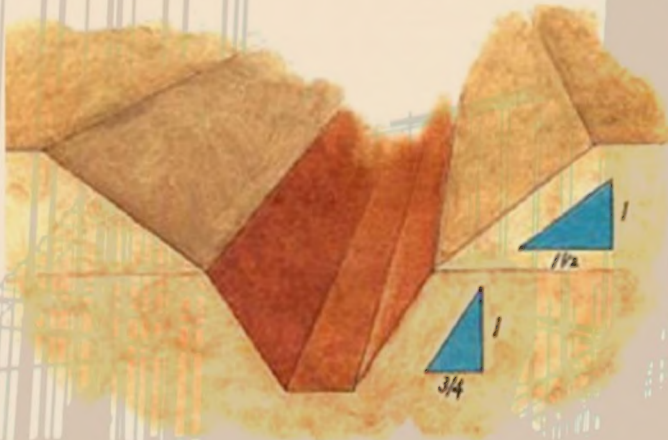
إزدواجية التصميم للنظام

يمكن الجمع بين نظامين معا مثل طريقة الميول والحواجز سابقة التصنيع حسب الحاجة الفنية لذلك



تصميم أنظمة الحماية

يتم اختيار النظام المناسب لحماية أي حفرة حسب العوامل المؤثرة على الانهيار. عندما يتجاوز عمق الحفر عن 20 قدم أو عند وجود منشآت مجاورة ومياه جوفية عالية. ، يجب تصميم نظام الحماية من قبل مهندس مؤهل أو جهة معتمدة لدى السلطات الاشرافية



من الممكن ان تحتوي الحفرة على أكثر من نوع للتربة ، وبالتالي يجب أن يتم تصميم النظام حسب المواصفات الهندسية

انتهى
الحمد لله

اعداد
وتصميم